الامتحان الثاني

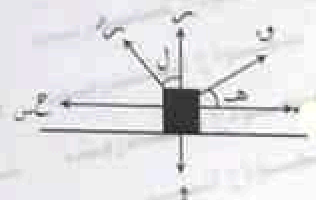
الإستاتيكا

نموذج أسئلة

(النموذج «أ»)

نموذج للتدريب - ٢٠١٩

(١) في الشكل المقابل:
إذا كان الجسم متزنًا على مستوى أفقي خشن ، أثرت عليه القوة $\overrightarrow{ق}$ تميل على الأفقي بزاوية قياسها هـ ، كان الاحتكاك نهائياً ، هـ = ٦٠° ، ل = ٣٠°.
فإن جميع العبارات الآتية صحيحة ما عدا ....



(أ) $ح_س = \frac{١}{٢}$ ق

(ب) ر = ق

(جـ) و = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ق

(د) و = $\sqrt{٣}$ ق

الحل

[الجواب الصحيح هو ما عدا (جـ) و = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ق]

حيث

$ح_س$ = ق جتا ٦٠ ← ①

$ح_س = \frac{١}{٢}$ ق

الاحتكاك نهائي م = طا ل = $\frac{١}{\sqrt{٣}}$ ← ②

بالتعويض ② في ① $\frac{١}{\sqrt{٣}}$ × ر = $\frac{١}{٢}$ ق ⇐ ر = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ق

و = ر + ق جا ٦٠ ⇐ و = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ق + $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ق = $\frac{٢\sqrt{٣}}{٢}$ ق

∴ و = $\sqrt{٣}$ ق

$\overline{ر}$ = ر $\sqrt{١ + م^٢}$ = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ق $\sqrt{١ + \frac{١}{٣}}$ = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ق × $\sqrt{\frac{٤}{٣}}$

$\overline{ر}$ = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ق × $\frac{٢}{\sqrt{٣}}$ ⇐ $\overline{ر}$ = ق

∴ الجواب الخطأ هو و = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ...

م / محمد ناجي

(٢) في الشكل المقابل:
إذا كان الجسم على وشك الحركة
فإن ....

٤٥√٣ نيوتن

(أ) ق = ٤٥√٣ نيوتن ، م = ٩٠ نيوتن
(ب) ق = ٤٥ نيوتن ، م = ٤٥√٣ نيوتن
(ج) ق = ٤٥ نيوتن ، م = ٩٠ نيوتن
(د) ق = ٤٥ نيوتن ، م = ٩٠√٣ نيوتن

الجواب الصحيح هو (ج)

م = ظا ٣٠ = $\frac{1}{\sqrt{3}}$

ر = ٤٥√٣ ، م ر = ق

∴ ق = $\frac{1}{\sqrt{3}}$ × ٤٥√٣

ق = ٤٥ ، ح = $\sqrt{\ldots}$

∴ ح = ٤٥√٣ × $\sqrt{1+\frac{1}{3}}$ = ٤٥√٣ × $\sqrt{\frac{4}{3}}$

ح = ٤٥√٣ × $\frac{2}{\sqrt{3}}$ = ٩٠ نيوتن

ق = ٤٥ نيوتن
ح = ٩٠ نيوتن

(٣) جسم كتلته ١٢ كجم موضوع على مستوى خشن ، يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠°، أثرت على الجسم قوة مقدارها (ق) ث كجم وتميل على الأفقي بزاوية قياسها ٦٠° لأعلى ، فجعلته على وشك الحركة لأعلى المستوى إذا كان معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ، فأوجد قيمة ق

الحل

$$م = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$ق \text{ جتا } 30 = م ر + 12 \text{ جا } 30$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} ق = \frac{1}{\sqrt{3}} ر + 12 \times \frac{1}{2} \quad \longrightarrow (1)$$

$$ر + ق \text{ جا } 30 = 12 \text{ جتا } 30$$

$$ر = \frac{12\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} ق$$

$$ر = 6\sqrt{3} - \frac{1}{2} ق \quad \longrightarrow (2)$$

بالتعويض عن (٢) في (١)

$$\frac{\sqrt{3}}{2} ق = \frac{1}{\sqrt{3}} \left[6\sqrt{3} - \frac{1}{2} ق \right] + 6$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} ق = \left[6 - \frac{ق}{2\sqrt{3}} \right] + 6$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} ق + \frac{ق}{2\sqrt{3}} = 12$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} ق + \frac{\sqrt{3} ق}{6} = 12$$

$$ق \left[\frac{3\sqrt{3} + \sqrt{3}}{6} \right] = 12$$

$$4\sqrt{3} ق = 72$$

$$\therefore ق = \frac{72}{4\sqrt{3}} = \frac{72 \times \sqrt{3}}{4\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{72\sqrt{3}}{12} = 6\sqrt{3}$$

$$\therefore ق = 6\sqrt{3}$$

(٤) $\overline{أب}$ قضيب منتظم طوله ٥٠ سم، وزنه ٢٠ نيوتن، يستطيع الدوران في مستوى رأسي حول مفصل مثبت عند طرفه أ أثر ازدواج معيار عزمه ٢٥٠ نيوتن.سم على القضيب في المستوى الرأسي.

أوجد: رد فعل المفصل وزاوية ميل القضيب على الرأسي في وضع الاتزان.

الحل

ر
أ
د
م
٢٥ سم
٢٥ سم
١٢ ½
ب
٢٠

القوتان ر، و تكونان ازدواج عزمه = -٢٥٠

حيث ر = و بالتعاكس ⇐ ر = ٢٠ نيوتن

ج = -٢٥٠

-٢٠ × م د = -٢٥٠

م د = ١٢ ½

∵ △ أ د م فيه م د = ½ أم (وتر)

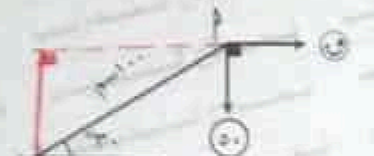
∴ ق(أ) = ٣٠°

مع تحياتي/ محمد قاسم

⑤ في الشكل المقابل:

إذا كان عزم القوة الأفقية ق يساوي عزم القوة الرأسية ٥٠ نيوتن حول نقطة و

فإن ق = ... نيوتن



Ⓐ ٢٥√٣

Ⓑ ٥٠√٣

Ⓒ ١٠٠√٣

Ⓓ ٥٠

الحل

[الجواب الصحيح (ب) ٥٠√٣]

٥٠ × ١٠٠ جتا ٣٠ = ق × ١٠٠ جا ٣٠

٥٠ × ١٠٠ × $\frac{\sqrt{3}}{2}$ = ق × ١٠٠ × $\frac{1}{2}$

∴ ق = ٥٠√٣ (ب)

مع تحياتي / محمد ...

(٦) في الشكل المقابل

أ ب جـ د مستطيل فيه أ ب = ٢٥√٣ سم ،

ب جـ = ٢٥ سم ، إذا أثرت القوى التي مقاديرها

٢٠√٣ ، ١٠ ، ١٠ نيوتن

في أ ب ، أ جـ ، أ د على الترتيب

فإن المجموع الجبري لعزوم هذه القوى حول نقطة ب = ... نيوتن . سم

(أ) −٢٥٠√٣ (ب) −٢٢٥√٣ (جـ) −٣٧٥√٣ (د) ٣٧٥√٣

[الجواب الصحيح (جـ) −٣٧٥√٣]

∵ فيثاغورث ∴ أجـ = ٥٠ ∴ جا θ = ٢٥/٥٠ = ١/٢ ، جتا θ = √٣/٢

ج = −(١٠ × ٢٥√٣ + ١٠ × ٢٥√٣ × جا θ)

ج = −(٢٥٠√٣ − ١٠ × ٢٥√٣ × ١/٢) = −٢٥٠√٣ − ١٢٥√٣

ج = −٣٧٥√٣ (جـ)

م / عباس أحمد العابد

(٧) أربع قوى متوازية وفي اتجاه واحد مقاديرها ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ نيوتن ، تؤثر عند النقط أ ، ب ، جـ ، ء على الترتيب التي تقع على خط مستقيم واحد عمودي على اتجاهات القوى. إذا كان أ ب = ٣٠ سم ، ب جـ = ٤٠ سم ، جـ ء = ٣٠ سم

عين: محصلة هذه القوى.

الحل

ح = ١ + ٢ + ٣ + ٤ = ١٠ نيوتن

والمحصلة تؤثر عند النقطة م

حيث أ م = س سم

ح م : ٢ × ٣٠ + ٣ × ٧٠ + ٤ × ١٠٠ = ١٠ س

٦٠ + ٢١٠ + ٤٨٠ = ١٠ س

٥٥٠ = ١٠ س

∴ س = ٥٥ سم

∴ المحصلة = ١٠ وتبعد عن أ بمقدار ٥٥ سم ، تبعد عن ء بمقدار ٦٥ سم

وتكون في اتجاه القوى الأصلية

م/ علاء [illegible]

(٨) أ ب جـ ء معين طول ضلعه ١٢ سم ، ق(∠ أ ب جـ) = ٦٠° أثرت القوى التي مقاديرها ٤ ، ٦ ، ٤ ، ٦ داين في أب ، ب جـ ، جـ ء ، ء أ على الترتيب.

اثبت، أن المجموعة تكافئ ازدواجاً **وأوجد** معيار عزمه.

ثم أوجد، قوتين تؤثران عند ب ، ء عموديتين على ب ء بحيث تكون المجموعة متزنة.

الحل

من هندسة الشكل

ل١ = ل٢ = ١٢ جا ٦٠

ل١ = ل٢ = ١٢√٣ / ٢ = ٦√٣

القوتان ٤ ، ٤ تكافئ ازدواج عزمه = ٤ × ٦√٣ = ٢٤√٣

بالمثل القوتان ٦ ، ٦ تكافئ ازدواج عزمه = ٦ × ٦√٣ = ٣٦√٣

∴ عزم الازدواج المحصل = ٢٤√٣ + ٣٦√٣ = ٦٠√٣

ق × ل ء = ٦٠√٣ لكي تتزن المجموعة

ق × ١٢√٣ = ٦٠√٣

ق = ٦٠√٣ / ١٢√٣ = ٥ داين

مع تحياتي / محمد أبو ناصر

٩ في الشكل المقابل
قوتان متوازيتان وفي نفس
الاتجاه ٢ ق ، ٣ ق تؤثران عند أ ، ب
على الترتيب إذا كانت محصلتهما ع
تؤثر عند نقطة جـ ∈ أب
حيث ع = ١٥ نيوتن ، أب = ٦٠ سم فإن ....

Ⓐ ق = ٦ نيوتن ، أجـ = ٣٦ سم
Ⓑ ق = ٩ نيوتن ، أجـ = ٢٤ سم
Ⓒ ق = ٣ نيوتن ، أجـ = ٣٦ سم ✓
Ⓓ ق = ٣ نيوتن ، أجـ = ٢٤ سم

أ جـ ب
(٢ق) ع = ١٥ نيوتن (٣ق)

الحل

[الجواب الصحيح (جـ) ٣ ، ٣٦] حيث

ع = ٢ق + ٣ق = ٥ق ⟸ ١٥ = ٥ق ⟸ ق = ٣

نفرض أجـ = س ⟸ جـب = (٦٠ − س)

∴ ٣ق (٦٠ − س) = ٢ق × س

٣ × ٣ (٦٠ − س) = ٢ × ٣ × س

٥٤٠ − ٩س = ٦س ⟸ ٥٤٠ = ١٥س

∴ س = $\frac{٥٤٠}{١٥}$ = ٣٦

∴ أجـ = ٣٦ سم (جـ)

مع تحياتي الحمد لله

⑩ في الشكل المقابل:

إذا كان أب قضيب خفيف متزن أفقياً فإن ....

Ⓐ ق = ١٠ نيوتن ، س = ٢ م

Ⓑ ق = ١٧ نيوتن ، س = ٤ م

Ⓒ ق = ١٧ نيوتن ، س = ٦ م

Ⓓ ق = ١٧ نيوتن ، س = ٨ م

الحل

الجواب الصحيح هو (ب) [ق = ١٧ ، س = ٤ م]

ق = ٧ + ٦ + ٤ = ١٧ نيوتن

حـ : $-٧ \times س + ٦ \times ٢ + ٤ \times ٤ = صفر$

$٦ \times ٢ + ٤ \times ٤ = ٧ س$

$١٢ + ١٦ = ٧ س$

$٢٨ = ٧ س$

$س = \frac{٢٨}{٧} = ٤$ م ← ق = ١٧ ، س = ٤ م (ب)

مع تحياتي / محمد الغنام

(٢٦) أب قضيب منتظم طوله ٩٠ سم، وزنه ٦٠ نيوتن، علق أفقياً من نهايتيه بخيطين خفيفين رأسيين. أين يجب أن يعلق ثقل مقداره ١٥٠ نيوتن بحيث يكون مقدار الشد عند أ ضعف مقداره عند ب؟

الحل

نفرض أن الثقل معلق عند نقطة ء

حيث أء = س سم

∵ المجسم متزن

٢ش + ش = ١٥٠ + ٦٠

٣ش = ٢١٠ ⟸ ش = ٧٠

ح

١٥٠ × س + ٦٠ × ٤٥ − ش × ٩٠ = صفر

١٥٠ س + ٦٠ × ٤٥ − ٩٠ × ٧٠ = صفر

١٥٠ س = ٦٣٠٠ − ٢٧٠٠

١٥٠ س = ٣٦٠٠ ⟸ س = $\frac{٣٦٠٠}{١٥٠}$ = ٢٤ سم

∴ الثقل معلق على بعد ٢٤ سم من نقطة أ وعلى بعد ٩٠ − ٢٤ = ٦٦ من نقطة ب

م/ عماد / ...

(١٢) صفيحة رقيقة منتظمة الكثافة على شكل مستطيل أ ب جـ د الذي فيه أ ب = ٣٠ سم، ب جـ = ٨٠ سم ، هـ منتصف $\overline{أد}$. إذا فصل المثلث أ ب هـ فعيّن مركز ثقل الجزء المتبقي بالنسبة إلى $\overleftrightarrow{جـ ب}$ ، $\overleftrightarrow{جـ د}$.

الشكل الباقي بعد فصل Δ أ ب هـ
هو شبه المنحرف هـ ب جـ د
ويمكن تقسيم شبه المنحرف إلى
مستطيل د هـ و جـ ، Δ هـ ب و

مساحة المستطيل د هـ و جـ = ٤٠ × ٣٠ = ١٢٠٠

مساحة Δ هـ ب و = $\frac{1}{2}$ × ٤٠ × ٣٠ = ٦٠٠

كتلة المستطيل د هـ و جـ : كتلة Δ هـ ب و
١٢٠٠ ك : ٦٠٠ ك
٢ ك : ك

مركز ثقل المستطيل هـ و جـ د = (٢٠ ، ١٥)
ومركز ثقل المثلث هـ ب و = (٤٠ + $\frac{٤٠}{٣}$ ، ١٠) = (٥٣,٣ ، ١٠)

الشكل	الكتلة	س	ص
المستطيل هـ و جـ د	٢ك	٢٠	١٥
Δ هـ ب و	ك	٥٣,٣	١٠

س = $\frac{٢ك × ٢٠ + ٥٣,٣ ك}{٣ ك}$

س = ٣١,١

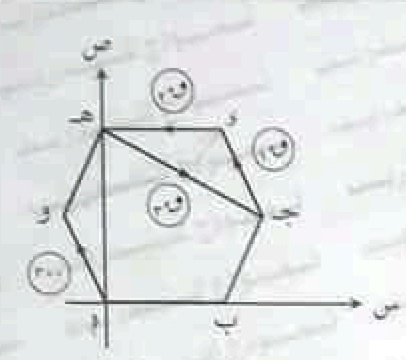
ص = $\frac{٢ك × ١٥ + ١٠ ك}{٣ ك}$ = ١٣,٣

∴ إحداثي مركز ثقل المجموعة (٣١,١ ، ١٣,٣)

(١٣) في الشكل المقابل:

أ ب جـ ء هـ و سداسي منتظم طول ضلعه ٤٠ سم.

إذا كانت القوى المعطاة متزنة فإن $ق_٢$ = ... نيوتن



(أ) ٦٠٠ (ب) ٦٠٠$\sqrt{٣}$ (جـ) ٣٠٠ (ء) ٣٠٠$\sqrt{٣}$

[الجواب الصحيح (ب) ٦٠٠$\sqrt{٣}$]

الحل

من هندسة الشكل

ء ن = ٢٠ ، ء و = ٤٠$\sqrt{٣}$

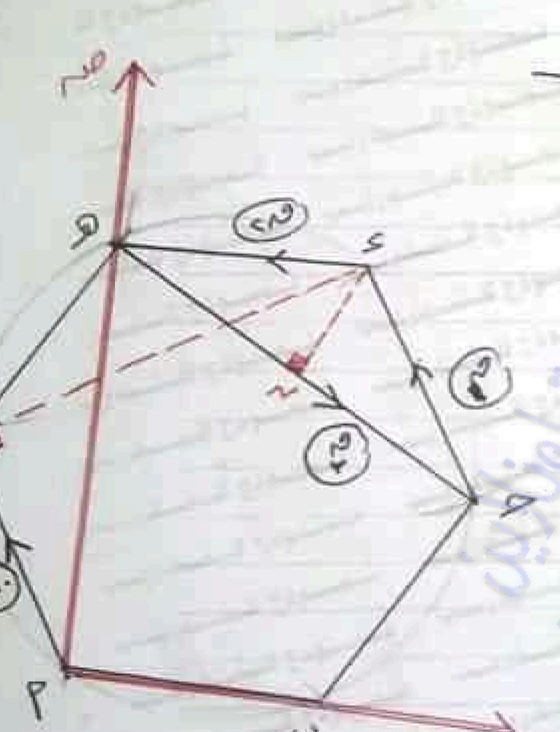
∵ المجموعة متزنة

∴ ح = صفر

$ق_٢$ × ء ن − ٣٠٠ × ء و = صفر

$ق_٢$ × ٢٠ = ٣٠٠ × ٤٠$\sqrt{٣}$

$ق_٢$ = $\frac{٣٠٠ × ٤٠\sqrt{٣}}{٢٠}$ = ٦٠٠$\sqrt{٣}$



∴ $ق_٢$ = ٦٠٠$\sqrt{٣}$ (ب)

مع تحياتي / محمد [illegible]

(١٤) في الشكل المقابل:

أ ب جـ ٤ شبه منحرف فيه $\overline{أب} // \overline{٤جـ}$

، أب = ٢ ل متر ، ب جـ = جـ ٤ = ٤ أ = ل متر.

إذا أثرت القوى التي مقاديرها ٢ ق ، ق ، ق ، ق نيوتن

في $\overrightarrow{أب}$ ، $\overrightarrow{بجـ}$ ، $\overrightarrow{جـ٤}$ ، $\overrightarrow{٤أ}$ على الترتيب

فإن عزم الازدواج المكافئ = ... نيوتن . م

(أ) ٣ ل ق $\sqrt{٣}$ (ب) ٦ ل ق $\sqrt{٣}$ (جـ) ٣ ل ق $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ (٤) ٣ ل ٢ ق $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$

[الجواب الصحيح (جـ) ٣ ل ق $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$]

الحل

∵ أضلاع شبه المنحرف تمثل القوى تمثيلاً تاماً حيث م = $\frac{ق}{ل}$

∴ القوى تكافئ ازدواج

عزمه = ضعف مساحة شبه المنحرف × م

حيث أن ارتفاع شبه المنحرف = $\frac{\sqrt{٣}\,ل}{٢}$

∴ عزم الازدواج = ٢ × $\left(\frac{٢ل + ل}{٢}\right)$ × $\frac{\sqrt{٣}\,ل}{٢}$ × $\frac{ق}{ل}$

عزم الازدواج = $\frac{٣ل \times \sqrt{٣}\,ل \times ق}{٢ل}$ = ٣ ل ق $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ (جـ)

مع تمنياتي / محمد [illegible]

(١٥) أجب عن أحد السؤالين التاليين فقط :

(أ) $\overline{أب}$ قضيب مهمل الوزن وطوله ٢١٠ سم ، يتصل عند طرفه أ بمفصل مثبت في حائط رأسي ، ويحمل وزناً مقداره ١٢٠ نيوتن عند طرفه ب ، حفظ القضيب في وضع اتزان أفقي بواسطة خيط خفيف يتصل أحد طرفيه بنقطة على القضيب على بعد ١٥٠ سم من أ ، وطرفه الآخر يتصل بنقطة على الحائط تقع رأسياً فوق أ.
إذا كان الخيط يميل على القضيب بزاوية قياسها هـ حيث جاهـ $= \frac{٤}{٥}$.
فأوجد : الشد في الخيط ورد فعل المفصل.

(ب) قضيب منتظم يستند في مستوى رأسي بطرفه العلوي على حائط رأسي أملس، وبطرفه السفلي على مستوى أفقي خشن، معامل الاحتكاك السكوني بينه وبين القضيب $= \frac{١}{٤}$
أوجد : ظل الزاوية التي يصنعها القضيب مع الأفقي عندما يكون على وشك الانزلاق مبتعداً عن الحائط.

الحل

١٥ أ

عند الاتزان

ش جاهـ + ص = ١٢٠ ← (١)

ش جتاهـ = س ← (٢)

$ح_{أ}$ = صفر

−١٢٠ × ٢١٠ + ش جاهـ × ١٥٠ = صفر ← (٣)

من (٣) $\frac{٤}{٥}$ ش × ١٥٠ = ١٢٠ × ٢١٠ ⟸ ش = ٢١٠

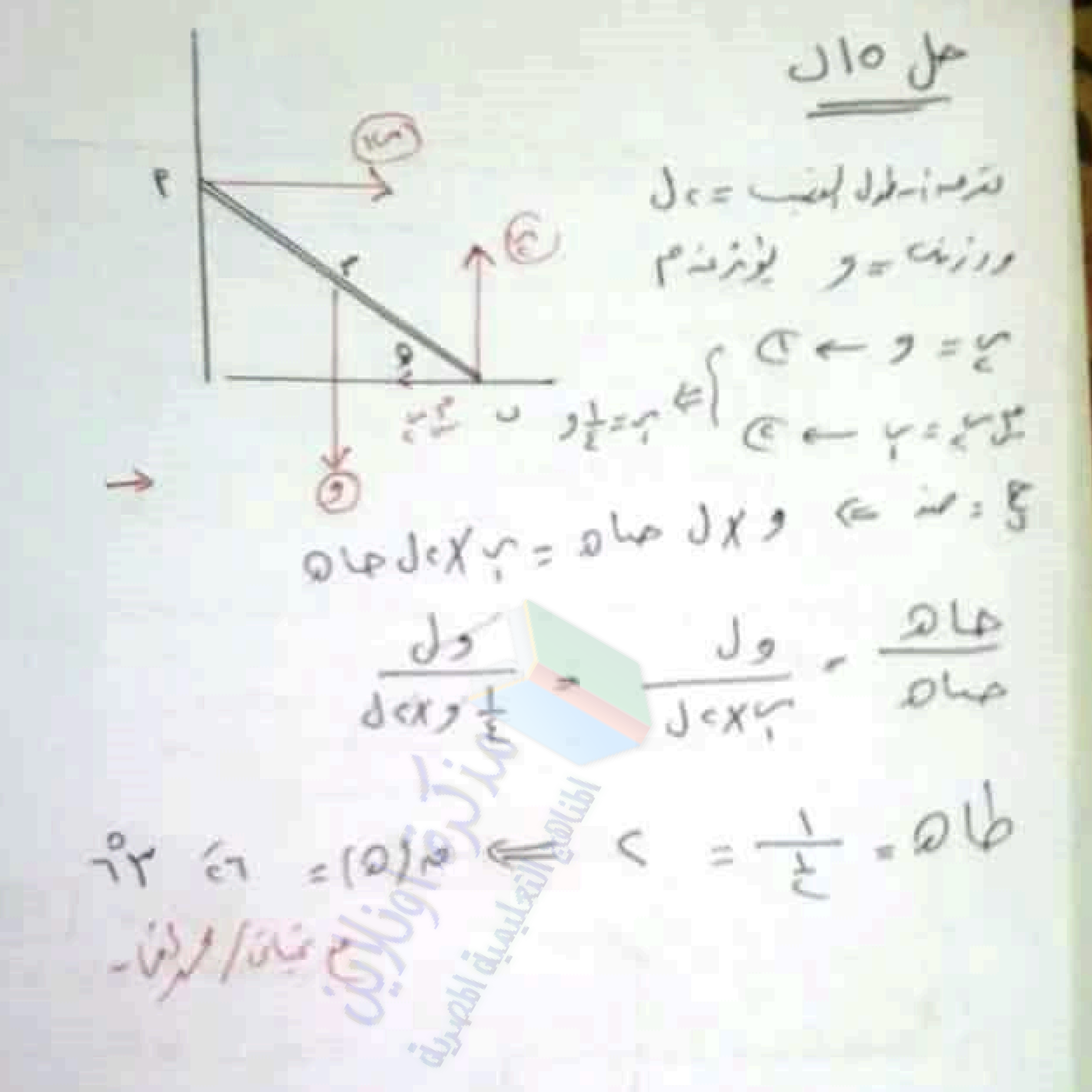
بالتعويض في (٢) ∴ س = $\frac{٣}{٥}$ × ٢١٠

س = ١٢٦

٢١٠ × $\frac{٤}{٥}$ + ص = ١٢٠ ⟸ ص = −٤٨ لأسفل

∴ ر = $\sqrt{(١٢٦)^٢ + (-٤٨)^٢}$ = $\sqrt{١٨١٨٠}$ = ١٣٤,٨٣

مع تحياتي / محمد [illegible]


حل ١٥
نفرض أن طول العمود = ٢ل
وزنه = و يؤثر في م
ر = و ← ①
م ر = ب ← ②
ب = ½ و
ع : م ⇐ و × ل جتا هـ = ب × ٢ل جا هـ
جا هـ / جتا هـ = و ل / ب × ٢ل = و ل / ½ و × ٢ل
ظا هـ = ½ = ٢ ⇐ ق(هـ) = ٦٣° ٢٦'

(١٦) مركز ثقل جسمين ماديين وزناهما ٢ نيوتن عند (٠ ، ١٠) ، ٣ نيوتن عند (٠ ، ٥٠) بالنسبة لنقطة الأصل هو ....

(أ) (٠ ، ٣٤)   (ب) (٠ ، ٣٠)   (ج) (٠ ، ٢٥)   (د) (٠ ، ١٦)

الحل

[الجواب الصحيح هو أ (٣٤ ، ٠)]

(٠،٠) و   (١٠،٠)   (٥٠،٠)

١٠   ٤٠

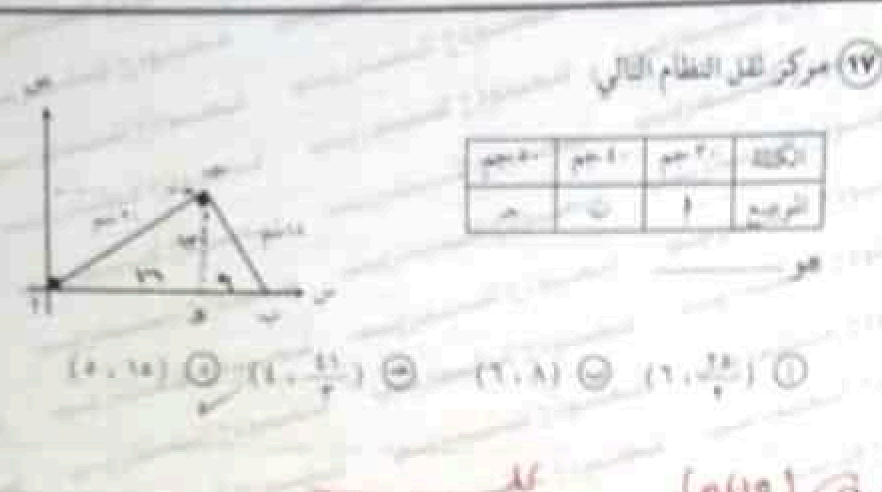
٢   ٣

$$س = \frac{١٠ \times ٢ + ٥٠ \times ٣}{٢ + ٣} = \frac{٢٠ + ١٥٠}{٥} = \frac{١٧٠}{٥} = ٣٤$$

، ص = صفر

∴ إحداثي مركز الثقل (٣٤ ، ٠) أ

مع تمنياتي / محمد الحمدي



(١٧) مركز ثقل النظام التالي

الكتلة	٣٠ جم	٤٠ جم	٥٠ جم
الموضع	أ	ب	هـ

(أ) (٢٥/٢ ، ٦)   (ب) (٦ ، ٨)   (ج) (٤١/٢ ، ٤)   (د) (١٥ ، ٥)

[الإجابة الصحيحة (د) (١٥، ٥)] بالحل

∵ من فيثاغورث ∴ أب = ٢٥ سم ، أد = ٢٥ − ٩ = ١٦ سم
، د هـ = ١٢ سم

الموضع	الكتلة	س	ص
أ	٣٠	٠	٠
ب	٤٠	٢٥	٠
هـ	٥٠	١٦	١٢

س = (٣٠×٠ + ٤٠×٢٥ + ٥٠×١٦) / ١٢٠ = (١٠٠٠ + ٨٠٠) / ١٢٠ = ١٨٠٠ / ١٢٠ = ١٥

ص = (٣٠×٠ + ٤٠×٠ + ٥٠×١٢) / ١٢٠ = ٦٠٠ / ١٢٠ = ٥

∴ إحداثي مركز الثقل (١٥، ٥) ← (د)

م/ صلاح/ [illegible]

(١٨) أجب عن أحد السؤالين التاليين فقط:

(أ) إذا أثرت القوة ق = ٢ س + ٣ ص − ع عند نقطة أ (١ ، −١ ، ٤).
فأوجد: عزم ق حول نقطة ب (٢ ، −٣ ، ١).
ثم استنتج: طول العمود المرسوم من ب على خط عمل ق

(ب) إذا أثرت القوى ق١ = ل س + م ص ، ق٢ = س − ٢ ص ،
ق٣ = ٢ س + ص عند النقط أ (١ ، ٢) ، ب (٠ ، ٤) ، جـ (٣ ، ٤) على الترتيب،
أوجد: قيمة كل من ل ، م إذا كان مجموع عزوم هذه القوى حول نقطة الأصل
يساوي −٩ ع ومجموع عزومها حول نقطة د (−٢ ، ٣) يساوي −٤ ع .

٢١٨

ج = ب أ × ق

ب أ = أ − ب

ب أ = (−١ ، ١ ، ٤) − (٢ ، −٣ ، ١)

ب أ = (−١ ، ٣ ، ٣)

ج = | س ص ع ؛ −١ ٣ ٣ ؛ ٢ ٣ −١ |

= س (−٣ − ٩) − ص (١ − ٦) + ع (−٣ − ٦)

= −١١ س + ٥ ص − ٧ ع

نموذج التدريب ٢٠١٩

طول العمود = ‖ج‖ / ‖ق‖ = √(١٢١ + ٢٥ + ٤٩) / √(٤ + ٩ + ١) = √١٩٥ / √١٤ ≃ ٣٫٧

م/ شادي / محمد الفحام

١٨ ب

و أ = أ − و = (١ ، ٢)

و ب = ب − و = (٠ ، ٤)

و هـ = هـ − و = (٢ ، ٤)

ء أ = أ − ء = (١ ، ٢) − (٢ ، ٣) = (−١ ، −٣)

ء ب = ب − ء = (٠ ، ٤) − (٢ ، ٣) = (−٢ ، ١)

ء هـ = هـ − ء = (٢ ، ٤) − (٢ ، ٣) = (١ ، ٤)

جـ ء = (١ ، ٢) × (م ، ل) + (٠ ، ٤) × (١ ، −٣) + (٢ ، ٤) × (−٢ ، ١)

−٩ = (م − ٢ل) + (٠ − ٤) + (٢ + ٨)

−٩ = (م − ٢ل) − ٤ + ١٠

∴ م − ٢ل = −١٥ ← (١)

بالمثل جـ ء = (−١ ، −٣) × (م ، ل) + (−٢ ، ١) × (١ ، −٣) + (١ ، ٤) × (−٢ ، ١)

−٤ = (٣م + ل) + (−٦ − ١) + (٤ + ٢)

−٤ = ٣م + ل − ٧ + ٦

٣م + ل = −٣ ← (٢) × ٢

٦م + ٢ل = −٦ ← (٣)

(١) + (٣)

٧م = −٢١ ⟸ **م = −٣**

بالتعويض في (١)

ل = ٦

م/ [illegible] / محمد [illegible]